MERCEKLER

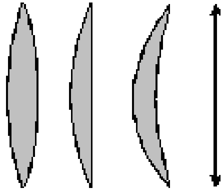
Bir yüzü veya iki yüzü küresel olan ya da bir yüzü küresel diğer yüzü düzlem olan saydam cisimlere mercek denir. Mercekler, üzerine düşen ışığı kırma özelliğine sahiptir.

İNCE KENARLI MERCEK

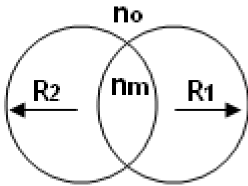
Üzerine gelen ışınları asal eksene yaklaştırarak kıran merceklere ince kenarlı mercek denir.

Asal eksene paralel gelen bir ışın ince kenarlı mercekten kırıldıktan sonra asal ekseni bir noktada keser bu noktaya merceğin odak noktası nedir.

İnce kenarlı mercek farklı şekillerde gösterilebilir.

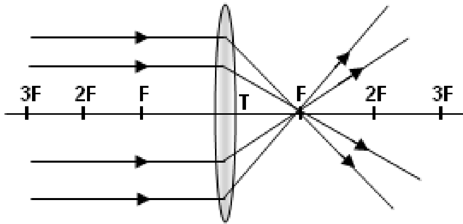


Bir merceğin odak uzaklığı; merceğin kırıcılık indisine, ortamın kırıcılık indisine ve merceğin eğrilik yarıçapına bağlıdır.



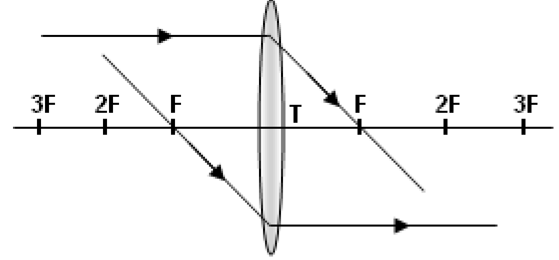
$$\frac{1}{F} = \left(\frac{n_m}{n_o} - 1\right)\cdot\left(\frac{1}{R_1} \pm \frac{1}{R_2}\right)$$

İnce kenarlı mercekler ışığı bir noktada (F) topladığı için yakınsak mercek de denir.

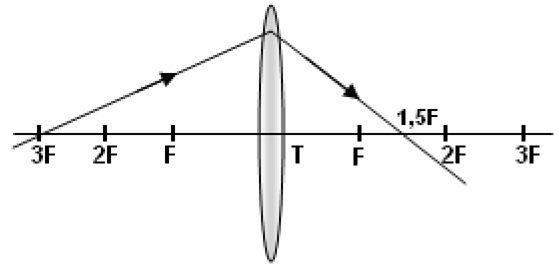


Özel ışınlar:

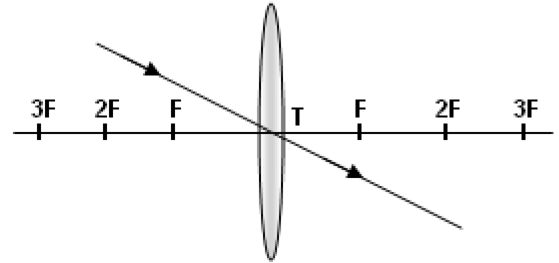
1. Asal eksene paralel gelen ışınlar mercekte kırıldıktan sonra odaktan geçer.



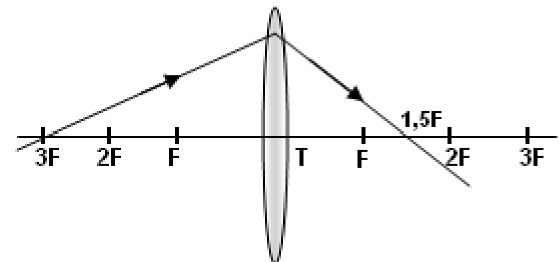
2. Merceğin merkezinden gelen ışın mercekte yansıdıktan sonra yine merkezden geçer.



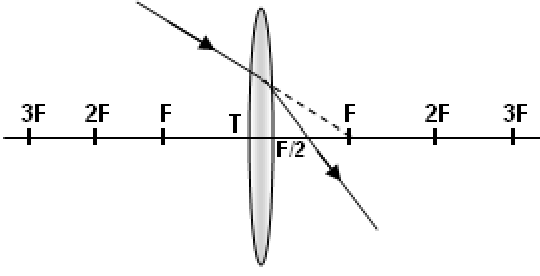
3. Merceğin optik merkezine gelen ışın mercekten kırılmadan geçer.



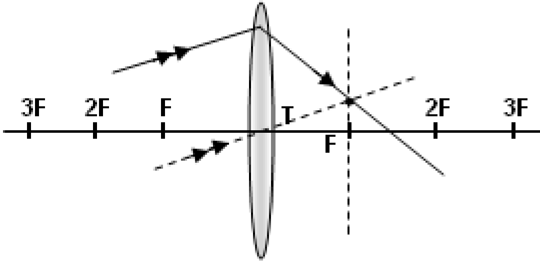
4. Merceğe 3F uzaklığından gelen ışın mercekte kırıldıktan sonra 1,5F den geçer.



5. Merceğin odak noktasına doğru gelen ışın, mercekte kırıldıktan sonra F/2 den geçer.

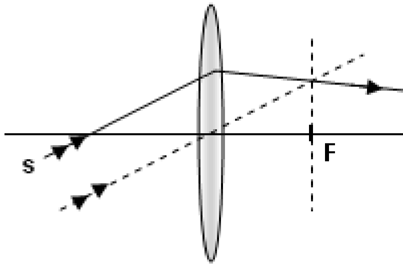


6. Merceğe rastgele gelen ışının izlediği yolu bulmak için iki farklı eksen çizilir. Birincisi gelen ışına paralel ve merceğin optik merkezinden geçen ışın, ikincisi de merceğin odak noktasından çizilen düşey eksen. Merceğe gelen ışın mercekte kırıldıktan sonra bu iki eksenin kesiştiği noktadan geçer.



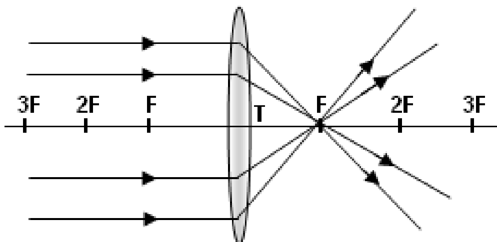
İkincil odak yardımıyla yansıyan ışının çizilmesi için;

1. Gelen ışına paralel merceğin optik merkezinden geçen ikincil eksen çizilir.
2. Asal eksene dik ve odak noktasından geçen odak ekseni çizilir.
3. İki eksenin kesiştiği nokta ikincil odaktır ve yansıyan ışın bu noktadan geçer.

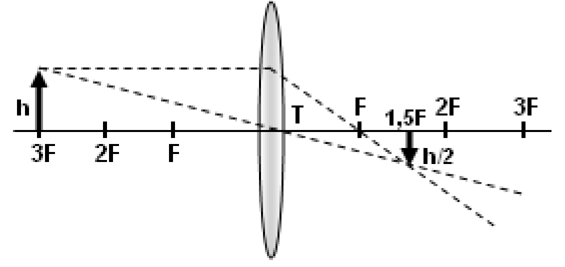


Görüntü Özellikleri :
Bir cismin mercekteki görüntüsünü çizmek için en az iki ışın gönderilir. Görüntü kırılan ışınların kesişmesiyle oluşuyorsa gerçek, kırılan ışınların uzantılarının kesişmesiyle oluşuyorsa sanaldır.

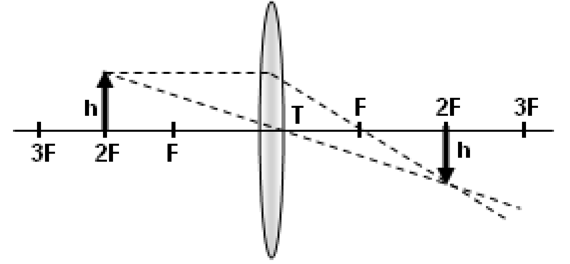
1. Sonsuzdaki bir cismin görüntüsü odak noktasında ve noktasaldır.



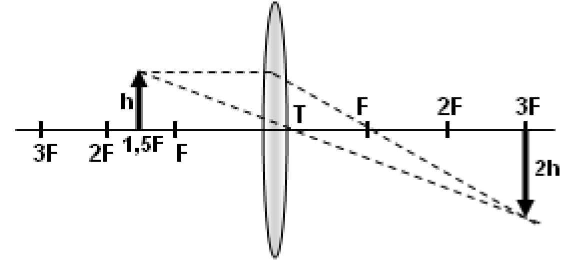
2. 3F de bulunan bir cismin görüntüsü 1,5F üzerinde, ters, gerçek ve ilk boyunun yarısı kadardır.



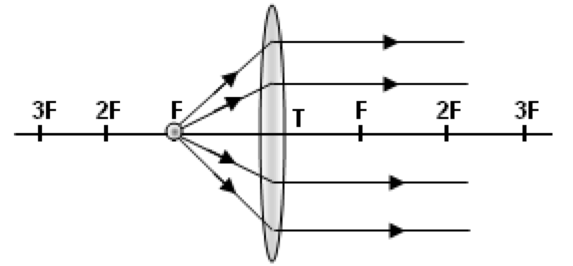
3. 2F deki bir cismin görüntüsü yine 2F üzerinde, ters, gerçek ve boyuna eşittir.



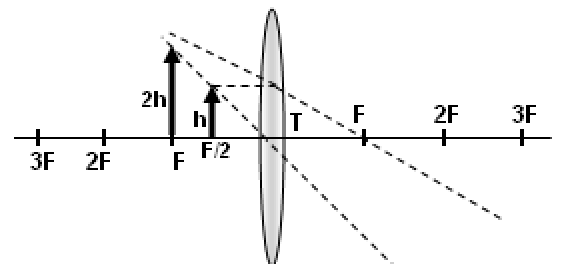
4. 1,5F deki cismin görüntüsü 3F üzerinde, ters, gerçek ve boyunun iki katıdır.



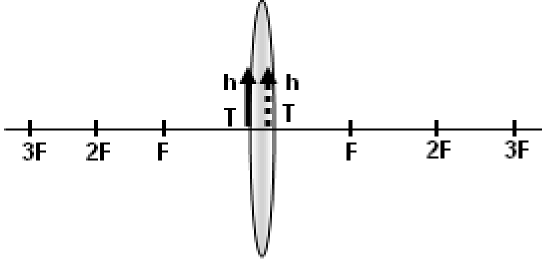
5. Odak noktasındaki noktasal bir cismin görüntüsü sonsuzda oluşur.



6. F/2 deki bir cismin görüntüsü, odak noktasında, düz, sanal ve boyunun iki katıdır.

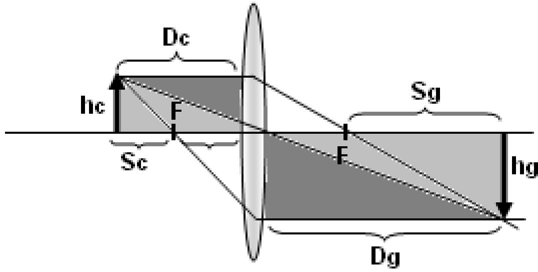


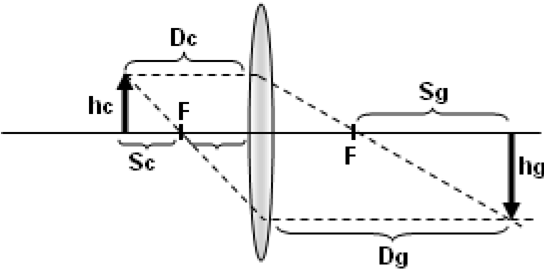
7. Merceğin optik merkezindeki cismin görüntüsü yine aynı yerde oluşur.



Özellikler :

1. Mercekle ilgili bağıntılar, gelen ve yansıyan ışınlar arasında benzer üçgenler kurularak bulunabilir.

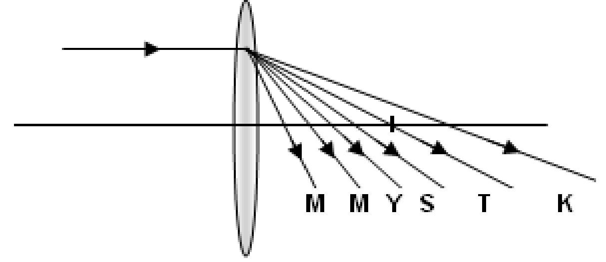




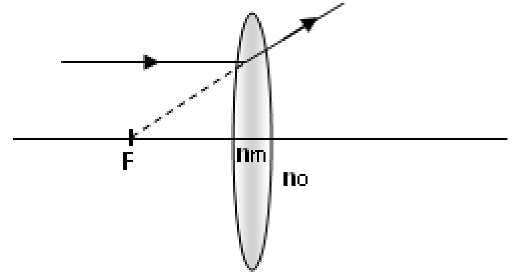
$$\frac{h_c}{h_g} = \frac{D_c}{D_g} = \frac{S_c}{f} = \frac{f}{S_g}$$

Hc : Cismin boyu
Hg : görüntünün boyu
Dc : Cismin merceğe uzaklığı
Dg : Görüntünün merceğe uzaklığı
Sc : Cismin odak noktasına uzaklığı
Sg : Görüntün odak noktasına uzaklığı

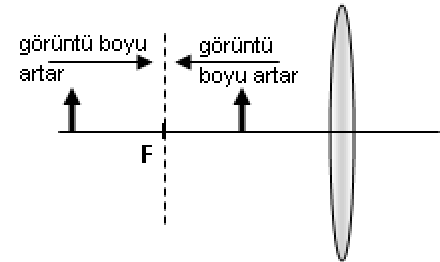
2. Beyaz bir ışın ince kenarlı merceğe gönderilirse dalga boyu en büyük olan kırmızı en az kırılır, dalga boyu en küçük olan mor en fazla kırılır.



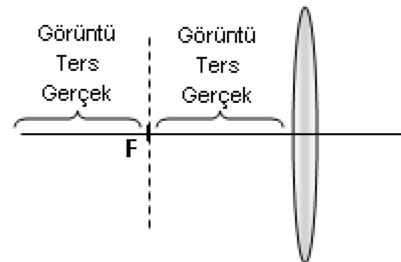
3. Merceklerin kırıcılık indisi, ortamın kırıcılık indisinden büyüktür. Eğer mercek kırıcılık indisi kendisinden büyük bir ortama getirilirse mercek şekil değiştirir. Yani ince kenarlı mercek kalın kenarlı mercek gibi davranır.



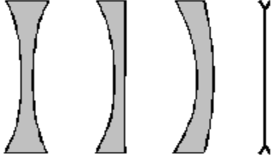
4. Bir cisim odak noktasına doğru yaklaştıkça görüntüsünün boyu artar.



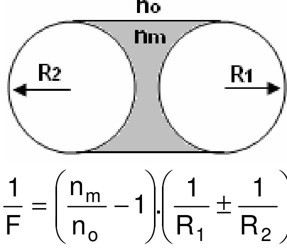
5. Bir cisim sonsuzla odak noktası arasında iken görüntü her zaman ters ve gerçek, mercekle odak noktası arasındaki cisimlerin görüntüleri ise her zaman düz ve sanaldır.



KALIN KENARLI MERCEK
Asal eksene paralel gelen ışınları, asal eksenden uzaklaştırarak kıran merceklere kalın kenarlı mercek denir. Kalın kenarlı mercek farklı şekillerde gösterilebilir.

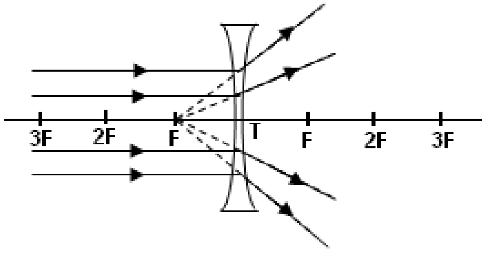


Asal eksene paralel gelen ışınlar, mercekte kırıldıktan sonra bir nokta doğrultusunda kırılırlar. Bu noktaya merceğin odak noktası denir.



$$\frac{1}{F} = \left(\frac{n_m}{n_o} - 1\right) \cdot \left(\frac{1}{R_1} \pm \frac{1}{R_2}\right)$$

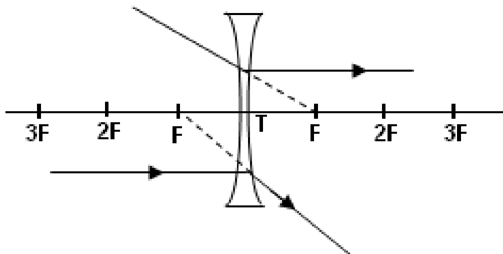
Bir merceğin odak uzaklığı; merceğin kırıcılık indisine, ortamın kırıcılık indisine ve merceğin eğrilik yarıçapına bağlıdır.



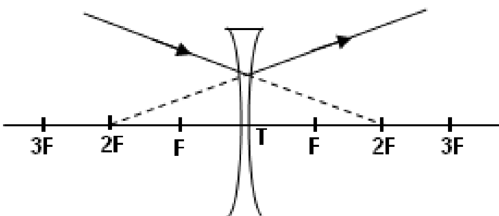
Kalın kenarlı mercekler, asal eksene paralel gelen ışınları dağıttığı için ıraksak mercek de denir.

Özel ışınlar:

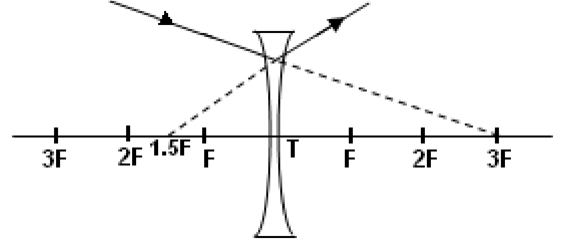
1. Asal eksene paralel gelen ışınlar, uzantısı odaktan geçecek şekilde kırılırlar.



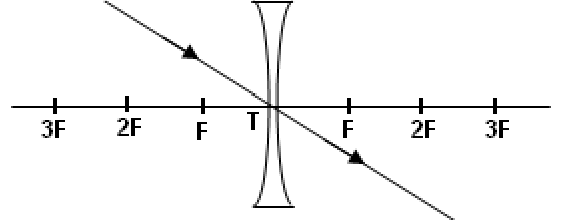
2. Kalın kenarlı merceklere merkez doğrultusunda gelen ışın yine merkez doğrultusunda kırılırlar.



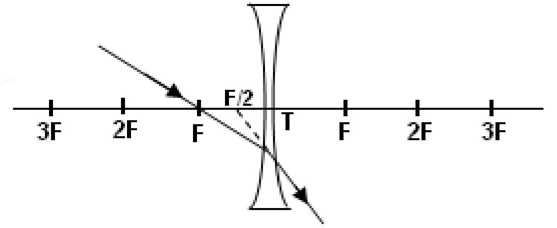
3. Kalın kenarlı merceğe 3F doğrultusunda gelen ışın uzantısı 1,5F ten geçecek şekilde kırılır.



4. Kalın kenarlı merceğin optik merkezine gelen ışın mercekten kırılmadan geçer.

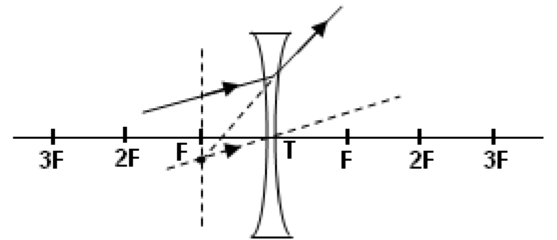


5. Kalın kenarlı merceğe odaktan gelen ışın uzantısı F/2 den geçecek şekilde kırılır.



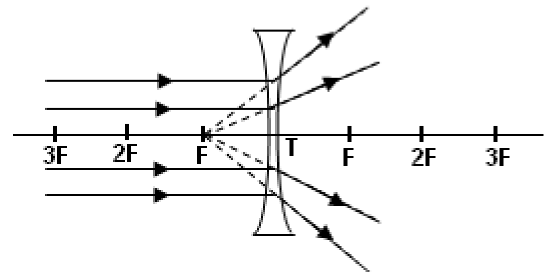
İkincil odak yardımıyla yansıyan ışının çizilmesi için;

1. Gelen ışına paralel merceğin optik merkezinden geçen ikincil eksen çizilir.
2. Asal eksene dik ve odak noktasından geçen odak ekseni çizilir.
3. İki eksenin kesiştiği nokta ikincil odaktır ve yansıyan ışının uzantısı bu noktadan geçecek şekilde kırılır.

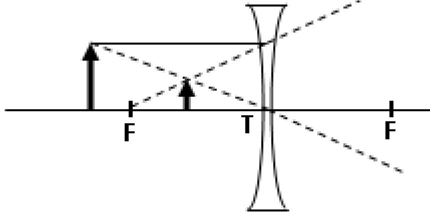


Görüntü özellikleri:

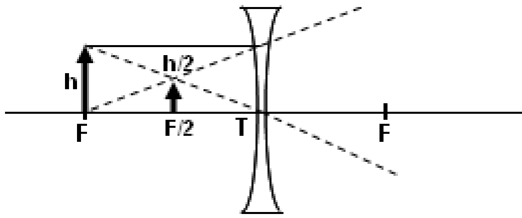
1. Sonsuzdaki bir cismin görüntüsü odak noktasında ve noktasaldır.



2. Kalın kenarlı mercekte, bir cisim nerede olursa olsun görüntüsü her zaman mercekle odak noktasında, her zaman küçük, düz ve sanaldır.

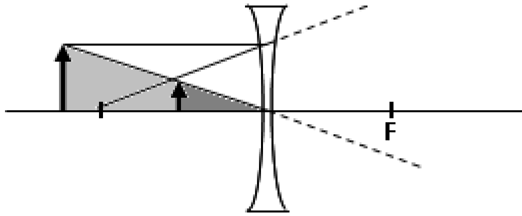


3. Odak noktasındaki bir cismin kalın kenarlı mercekte görüntüsü F/2 de oluşur. Boyu yarısı kadar, düz ve sanaldır.

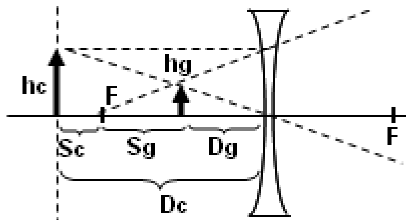


Özellikler :

1. Kalın kenarlı merceklerle ilgili bağıntılar, gelen ve yansıyan ışınların uzantıları arasında benzer üçgenler kurularak bulunabilir.

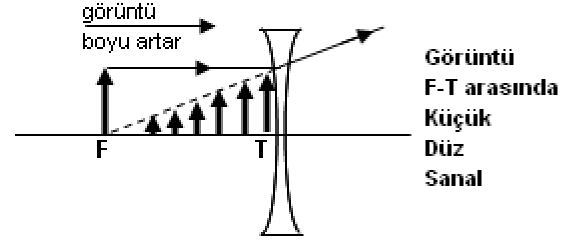


$$\frac{h_c}{h_g} = \frac{D_c}{D_g} = \frac{S_c}{f} = \frac{f}{S_g}$$

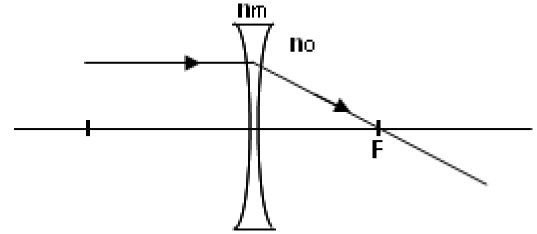


Hc : Cismin boyu
Hg : görüntünün boyu
Dc : Cismin merceğe uzaklığı
Dg : Görüntünün merceğe uzaklığı
Sc : Cismin odak noktasına uzaklığı
Sg : Görüntün odak noktasına uzaklığı

2. Bir cisim kalın kenarlı merceğe yaklaştıkça görüntüsünün boyu artar.



3. Merceklerin kırıcılık indisi, ortamın kırıcılık indisinden büyüktür. Eğer mercek kırıcılık indisi kendisinden büyük bir ortama getirilirse mercek şekil değiştirir. Yani kalın kenarlı mercek ince kenarlı mercek gibi davranır.



4. Kalın kenarlı merceğe gelen beyaz ışın kalın mercekte kırılırken dalga boyu en büyük olan kırmızı ışık en az kırılır, dalga boyu en küçük olan mor ışık en fazla kırılır.

YAKINSAMA VE DİYOPTRİ

Bir merceğin odak uzaklığı f ise Y = 1 / f büyüklüğüne yakınsama denir.

Yakınsama gözlüklerdeki gözlük numarasına karşılık gelir. Odak uzaklığının birimi metre cinssinden alınırsa yakınsamanın birimine Diyoptri denir.

Yakınsak merceklerde yakınsama (+), ıraksal merceklerde yakınsama (-) ‘dir.

Yakınsamaları Y_1, Y_2 ve Y^3 olan mercekler aralarında boşluk olmayacak şekilde birleştirilirse yeni oluşan merceğin yakınsaması;

$Y = Y_1 + Y_2 + Y_3$ yani $\frac{1}{f} = \frac{1}{f_1} + \frac{1}{f_2} + \frac{1}{f_3}$ olur.